

Rec'd PCT/PTO 19 APR 2005

PCT/JP 03/13527

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/531916

23.10.03

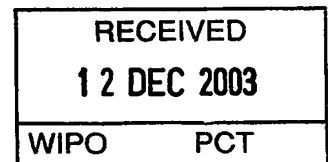
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月24日

出願番号  
Application Number: 特願2002-309661  
[ST. 10/C]: [JP2002-309661]

出願人  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社  
大豊工業株式会社

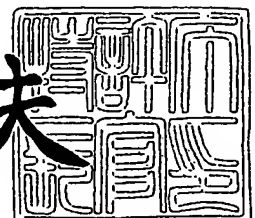


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3097887

【書類名】 特許願

【整理番号】 AT-5558

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官

【国際特許分類】 F16C 3/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 寺田 竜啓

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 加納 知広

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内

【氏名】 疋田 康広

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内

【氏名】 山寄 雅夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000207791

【氏名又は名称】 大豊工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071216

【弁理士】

【氏名又は名称】 明石 昌毅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016702

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711686

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンのクランクシャフトの給油構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を圍繞し両端にクラッシリリーフを有する一対の実質的に半円筒状の軸受部材を含み、一方の軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンドブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、前記油溝は前記クラッシリリーフには延在していないことを特徴とするクランクシャフトの給油構造。

【請求項 2】

交互に配設された複数個の第一及び第二のメインジャーナル部を有するクランクシャフトの給油構造にして、前記第一のメインジャーナル部は請求項 1 に記載の一対の軸受部材により支承され、前記第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一対の実質的に半円筒状の軸受部材により支承され、前記クランクシャフトは前記第一のメインジャーナル部の表面より前記第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、前記内部油路は前記クランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回前記一方の軸受部材の油溝に連通することを特徴とするクランクシャフトの給油構造。

【請求項 3】

前記内部油路は前記第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて前記貫通通路に連通し他端にて前記ピン部の表面に開口する一対のピン給油通路とよりなることを特徴とする請求項 2 に記載のクランクシャフトの給油構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンのクランクシャフトに係り、更に詳細にはクランクシャフトの給油構造に係る。

【0002】

**【従来の技術】**

自動車等の車輛に搭載されるエンジンのクランクシャフトの給油構造の一つとして、例えば下記の特許文献1に記載されている如く、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を圍繞する一对の半円筒状の軸受部材を含み、各軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通する半周溝を有し、クランクシャフトは一端にてメインジャーナル部に開口し他端にてピン部の表面に開口する一对のピン給油通路を有し、一对のピン給油通路はクランクシャフトが半回転する度に交互に反対側の半周溝に連通するよう構成されたクランクシャフトの給油構造が既に知られている。

**【0003】**

かかるクランクシャフトの給油構造によれば、クランクシャフトが半回転する度に一对のピン給油通路が交互に反対側の半周溝に連通し、クランクシャフトの半回転毎に半周溝及びピン給油通路を経てピン部へ潤滑オイルが供給されるので、クランクシャフトの一回転の範囲全体に亘りシリンダブロックの油路とピン給油通路とを連通させ、これにより潤滑オイルを確実に且つ安定的にピン部へ供給することができる。

**【特許文献1】**

特開平7-27127号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

一般に、図7に示されている如く、クランクシャフト100のメインジャーナル部102は、シリンダブロック104のメインジャーナル支承部106とその下端にボルト108により固定されたキャップ110との間に挿通された状態にて支承される。そして半円筒状の上側軸受部材112がメインジャーナル支承部106の下面に形成された凹部とメインジャーナル102との間に介装され、半円筒状の下側軸受部材114がキャップ110の上面に形成された凹部とメインジャーナル102との間に介装され、軸受部材112及び114はそれらの両端が互いに当接した状態にてメインジャーナル支承部106とキャップ110との間に圧縮されることによりそれぞれメインジャーナル支承部106の凹部及びキ

ヤップ 110 の凹部に対し押し付けられる。

【0005】

この場合軸受部材 112 及び 114 に対する圧縮により軸受部材 112 及び 114 の両端部が径方向内方へ膨出しメインジャーナル 102 との間の摩擦が過大にならないよう、図 8 及び図 9 に誇張して示されている如く、軸受部材 112 及び 114 の両端部にはそれらの内面が両端へ向かうにつれて漸次径方向外側へオフセットされたクラッシリリーフ 116 が設けられている。

【0006】

上述の如き従来のクランクシャフトの給油構造に於いては、各軸受部材の内面に設けられた半周溝 118 は各軸受部材の全長に亘り延在し、クラッシリリーフ 116 の領域にも延在しているため、シリンダブロック 104 に形成されたオイル通路 120 及び各軸受部材に形成された連通孔 122 を経て半周溝 118 内へ供給された潤滑オイルの一部がメインジャーナル 102 とクラッシリリーフ 116 との間の間隙を経て漏洩し易いという問題がある。

【0007】

また従来のクランクシャフトの給油構造に於いては、上述の如きメインジャーナル部よりの潤滑オイルの漏洩に拘わらずピン給油通路を経てクランクシャフトのピン部へ十分な量の潤滑オイルを供給しようとする、オイルポンプの大型化が避けられず、そのため駆動損失やコストの上昇、車輛搭載性の悪化などの問題が生じる。

【0008】

尚上記特許文献 1 には一つのメインジャーナル部の軸受部材の半周溝よりピン給油通路を経て両側の二つのピン部へ潤滑オイルを供給する給油構造が記載されているが、一つのメインジャーナル部よりその両側の二つのピン部へ至る二つのピン給油通路を有する V 型エンジン用クランクシャフトに対しこの給油構造を適用することができない。

【0009】

本発明は、クランクシャフトのメインジャーナル部を支承する一対の軸受部材の少なくとも一方が半周溝を有し、潤滑オイルが半周溝よりピン給油通路を経て

ピン部へ供給されるよう構成された従来のクランクシャフトの給油構造に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、軸受部材の周溝の延在範囲を限定することにより、メインジャーナル部に対する軸受部材の摩擦を増大させることなく、メインジャーナル部の支承領域より漏洩する潤滑オイルの量を低減することである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上述の主要な課題は、本発明によれば、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を囲繞し両端にクラッシリリーフを有する一对の実質的に半円筒状の軸受部材を含み、一方の軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、前記油溝は前記クラッシリリーフには延在していないことを特徴とするクランクシャフトの給油構造（請求項1の構成）、又は交互に配設された複数個の第一及び第二のメインジャーナル部を有するクランクシャフトの給油構造にして、前記第一のメインジャーナル部は請求項1に記載の一对の軸受部材により支承され、前記第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一对の実質的に半円筒状の軸受部材により支承され、前記クランクシャフトは前記第一のメインジャーナル部の表面より前記第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、前記内部油路は前記クランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回前記一方の軸受部材の油溝に連通することを特徴とするクランクシャフトの給油構造（請求項2の構成）によって達成される。

#### 【0011】

また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項2の構成に於いて、前記内部油路は前記第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて前記貫通通路に連通し他端にて前記ピン部の表面に開口する一对のピン給油通路とよりなるよう構成される（請求項3の構成）。

#### 【0012】

##### 【発明の作用及び効果】

上記請求項1の構成によれば、互いに共働してクランクシャフトのメインジャーナル部を支承する一対の実質的に半円筒状の軸受部材の一方はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロックの油路に連通し周方向に延在する油溝を有し、該油溝はクラッシリリーフには延在していないので、油溝がクラッシリリーフにも延在する従来の給油構造の場合に比して、シリンダブロックの油路より一方の軸受部材の油溝へ供給され油溝よりクラッシリリーフの領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができる。

#### 【0013】

上記請求項1の構成によれば、油溝よりクラッシリリーフの領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができるので、油溝よりクランクシャフトのピン部へ潤滑オイルを供給するピン給油通路が設けられている場合には、クランクシャフトのピン部へ十分な量の潤滑オイルを供給することができ、これにより従来の給油構造の場合に比して、オイルポンプを小型化し、駆動損失やコストを低減し、オイルポンプの車輛搭載性を向上させることができる。

#### 【0014】

また上記請求項2の構成によれば、第一のメインジャーナル部は上記請求項1に記載の一対の軸受部材により支承され、第二のメインジャーナル部は油溝を有しない一対の実質的に半円筒状の軸受部材により支承され、クランクシャフトは第一のメインジャーナル部の表面より第一のメインジャーナル部両側のピン部の表面まで延在する内部油路を有し、内部油路はクランクシャフトが一回転する際に少なくとも一回一方の軸受部材の油溝に連通するので、第一のメインジャーナル部の一方の軸受部材の油溝より内部油路を経て第一のメインジャーナル部両側のピン部へ確実に潤滑オイルを供給することができ、また第二のメインジャーナル部を支承する一対の軸受部材は油溝を有しないので、第二のメインジャーナル部を支承する一対の軸受部材より漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができる。

#### 【0015】

また上記請求項3の構成によれば、内部油路は第一のメインジャーナル部を実質的に径方向に貫通して延在する貫通通路と、一端にて貫通通路に連通し他端に



てピン部の表面に開口する一对のピン給油通路とよりなるので、貫通通路の両端が油溝以外の領域を通過する回転領域を除き内部油路が油溝と連通した状態を確保し、これにより内部油路が貫通通路を有しない場合に比して良好にピン部へ潤滑オイルを供給することができる。

#### 【0016】

##### 【課題解決手段の好ましい態様】

本発明の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1乃至3の構成に於いて、一对の軸受部材のうちの他方の軸受部材は油溝を有しないよう構成される（好ましい態様1）。

#### 【0017】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1乃至3の構成に於いて、一方の軸受部材の油溝の延在範囲は二つのクラッシリリーブの内縁の間であるよう構成される（好ましい態様2）。

#### 【0018】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1乃至3の構成に於いて、一方の軸受部材の油溝の延在範囲は二つのクラッシリリーブの内縁よりも中央側の位置までであるよう構成される（好ましい態様3）。

#### 【0019】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1の構成に於いて、クランクシャフトはメインジャーナル部の表面より該メインジャーナル部に隣接するピン部の表面まで延在する内部油路を有するよう構成される（好ましい態様4）。

#### 【0020】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記好ましい態様4の構成に於いて、クランクシャフトはエンジンの気筒数よりも1多いメインジャーナル部を有し、一つのメインジャーナル部の一方の軸受部材は油溝を有しないよう構成される（好ましい態様5）。

#### 【0021】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項2の構成に於いて、内

部油路は第一のメインジャーナル部の実質的に径方向に互いに隔置された二つの開口部を有し、内部油路はクランクシャフトが一回転する際に二回一方の軸受部材の油溝に連通するよう構成される（好ましい態様6）。

#### 【0022】

本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項3の構成に於いて、一对のピン給油通路は互いに貫通通路の反対側の端部にて貫通通路に連通するよう構成される（好ましい態様7）。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好ましい実施形態（以下単に実施形態という）について詳細に説明する。

#### 【0024】

##### 第一の実施形態

図1は直列4気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油構造の第一の実施形態を示す概略構成図、図2は図1に示された一つの上側軸受部材を示す側面図、図3は図2に示された上側軸受部材の端部を示す拡大斜視図である。

#### 【0025】

図1に於いて、符号10はエンジンのクランクシャフトを示しており、クランクシャフト10はシリンダブロック12の五つの支承部12A～12Eにより回転可能に支持されている。クランクシャフト10は五つのメインジャーナル部14A～14Eと、それらの間に位置しメインジャーナル部より径方向にオフセットされ軸線の周りに周方向にオフセットされた四つのピン部16A～16Dとを有し、メインジャーナル部14A～14E及びピン部16A～16Dはアーム部により互いに一体に接続されている。

#### 【0026】

シリンダブロック12の支承部12A～12Eの下端には図1には示されていないボルトによりそれぞれキャップ18A～18Eが固定され、支承部12A～12Eの下面に形成された半円筒状の凹部とメインジャーナル14A～14Eと

の間には半円筒状の上側軸受部材 20A～20E が配置され、キャップ 18～18E の上面に設けられた半円筒状の凹部とメインジャーナル 14A～14E との間には半円筒状の下側軸受部材 22A～22E が配置されている。

#### 【0027】

上側軸受部材 20A～20E 及び下側軸受部材 22A～22E は両端にて互いに当接すると共に、支承部 12A～12E とキャップ 18A～18E との間にて圧縮されることにより、支承部 12A～12E の凹部及びキャップ 18A～18E の凹部に対し押し付けられており、これにより支承部 12A～12E 及びキャップ 18A～18E によって固定的に保持されている。

#### 【0028】

メインジャーナル部 14A、14B、14D、14E にはそれぞれ径方向に延在する貫通通路 24A、24B、24D、24E が設けられており、これらの貫通通路にはそれぞれピン給油通路 26A～26D の一端が接続され、ピン給油通路 26A、26B、26C、26D の他端はそれぞれピン部 16A～16D の表面に開口している。貫通通路 24A、24B、24D、24E 及びピン給油通路 26A、26B、26C、26D はそれぞれ互いに共働してメインジャーナル部 14A、14B、14D、14E の表面とピン部 16A～16D の表面とを接続する内部通路を郭定している。

#### 【0029】

一つの上側軸受部材について図 2 及び図 3 に示されている如く、上側軸受部材 20A～20E の両端及び下側軸受部材 22A～22E の両端にはクラッシリリーフ 28 が設けられている。また図 2 及び図 3 に示されている如く、上側軸受部材 20A、20B、20D、20E の内面、即ちメインジャーナル部 14A、14B、14D、14E に対向する面には周方向に沿って延在する油溝 30 が形成されている。油溝 30 の深さは上側軸受部材の両端へ向うにつれて漸次小さくなりクラッシリリーフ 28 の内縁 28A に於いて 0 になるよう設定されており、従って油溝 30 はクラッシリリーフ 28 には延在していない。

#### 【0030】

尚上側軸受部材の修正例として図 4 に図示されている如く、油溝 30 はクラッ

シリリフ 28 の領域に延在していない限り、クラッシリリフ 28 の内縁 28 A よりも上側軸受部材の中央部側にて終っていてもよく、また油溝 30 の深さは実質的にその両端まで一定であってもよい。

#### 【0031】

上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E には内端にて油溝 30 に開口し外端にて上側軸受部材の外面に開口する連通孔 32 が設けられている。これに対し上側軸受部材 20 C には油溝 30 は設けられておらず、内端にて上側軸受部材 20 C の内面に開口し外端にて上側軸受部材 20 C の外面に開口する連通孔 34 が設けられている。これらの連通孔 32 及び 34 はシリンダブロック 12 に設けられたオイル通路 36 の枝部 36 A～36 E にそれぞれ連通接続されており、オイル通路 36 はオイルポンプ 38 の吐出側に接続されている。尚下側軸受部材 22 A～22 E には油溝及び連通孔は設けられていない。

#### 【0032】

かくして図示の第一の実施形態によれば、オイルポンプ 38 により吐出された潤滑オイルはオイル通路 36、枝部 36 A～36 E、上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の連通孔 32 を経て油溝 30 へ供給され、これによりメインジャーナル部 14 A、14 B、14 D、14 E の表面が潤滑され、また枝部 36 C 及び上側軸受部材 20 C の連通孔 34 を経てメインジャーナル部 14 C の表面へ供給され、これによりメインジャーナル部 14 C の表面、即ちクランクシャフト 10 の回転支持部が潤滑される。

#### 【0033】

また上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の油溝 30 へ供給された潤滑オイルは、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ供給され、これによりピン部 16 A～16 D の表面、即ちクランクシャフト 10 の図 1 には示されていないコネクティングロッドとの連結部が潤滑される。

#### 【0034】

この場合上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の内面に形成された油溝 30 はクラッシリリフ 28 には延在していないので、従来の給油構造の場合

に比して油溝 30 の両端よりメインジャーナル部 14 A、14 B、14 D、14 E と上側軸受部材 20 A、20 B、20 D、20 E の両端との間の空間、即ちクラッシリリーフ 28 の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができ、また貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 及びピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルを良好に供給することができ、更にはオイルポンプ 38 の潤滑オイル吐出量を低減したりオイルポンプ 38 を小型化することができる。

#### 【0035】

特に図示の実施形態によれば、上側軸受部材 20 C には油溝 30 は設けられていないので、全ての上側軸受部材に油溝 30 に相当する油溝が設けられた給油構造の場合に比して、メインジャーナル部 14 A～14 E の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を低減することができる。

#### 【0036】

尚、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E の何れかの端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過するクランクシャフト 10 の特定の回転角度範囲に於いては、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E が油溝 30 より遮断され、ピン給油通路 26 A、26 B、26 C、26 D を経てピン部 16 A～16 D の表面へ潤滑オイルが圧送されなくなるが、その回転角度範囲は小さいので、このことによりピン部 16 A～16 D の表面の潤滑が不十分になることはない。

#### 【0037】

またクランクシャフト 10 の回転角度が上記特定の回転角度範囲にあるときには、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E が油溝 30 より遮断され、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E 内の圧力は低下するので、貫通通路 24 A、24 B、24 D、24 E の端部がクラッシリリーフ 28 の領域を通過する際に貫通通路内の潤滑オイルがクラッシリリーフ 28 の領域へ過剰に押出されることはない。

#### 【0038】

### 第二の実施形態

図 5 は直列 4 気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフ

トの給油構造の第二の実施形態を示す概略構成図である。尚図5に於いて図1に示された部材と同一の部材には図1に於いて付された符号と同一の符号が付されている。

#### 【0039】

この第二の実施形態に於いては、上述の第一の実施形態に於けるメインジャーナル部14Cと同様、メインジャーナル部14A、14C、14Eには貫通通路は設けられていない。また上述の第一の実施形態に於けるメインジャーナル部14Cの上側軸受部材20Cと同様、メインジャーナル部14A、14C、14Eの上側軸受部材20A、20C、20Eには油溝30は設けられていない。

#### 【0040】

またピン給油通路26Aの一端はピン給油通路26Bの一端が接続された側とは反対側の貫通通路24Bの端部に接続され、ピン給油通路26Dの一端はピン給油通路26Cの一端が接続された側とは反対側の貫通通路24Cの端部に接続されている。従って貫通通路24Bはピン給油通路26A及び26Bを経てその両側のピン部16A及び16Bの表面へ潤滑オイルを供給し、貫通通路24Cはピン給油通路26C及び26Dを経てその両側のピン部16C及び16Dの表面へ潤滑オイルを供給する。

#### 【0041】

かくして図示の第二の実施形態によれば、オイルポンプ38により吐出された潤滑オイルはオイル通路36、枝部36A～36E、上側軸受部材20B、20Dの連通孔32を経て油溝30へ供給され、これによりメインジャーナル部14B、14Dの表面が潤滑され、また枝部36A、36C、36E及び上側軸受部材20A、20C、20Eの連通孔34を経てメインジャーナル部14A、14C、14Eの表面へ供給され、これによりメインジャーナル部14A、14C、14Eの表面、即ちクランクシャフト10の回転支持部が潤滑される。

#### 【0042】

また上側軸受部材20B、20Dの油溝30へ供給された潤滑オイルは、貫通通路24B、24D及びピン給油通路26A、26B、26C、26Dを経てピン部16A～16Dの表面へ供給され、これによりピン部16A～16Dの表面

、即ちクランクシャフト 10 の図 5 には示されていないコネクティングロッドとの連結部が潤滑される。

#### 【0043】

この場合上述の第一の実施形態の場合と同様、上側軸受部材 20B、20D の内面に形成された油溝 30 はクラッシリリーブ 28 には延在していないので、従来の給油構造の場合に比して油溝 30 の両端よりメインジャーナル部 14B、14D と上側軸受部材 20B、20D の両端との間の空間、即ちクラッシリリーブ 28 の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を確実に低減することができ、また貫通通路 24A、24B、24D、24E 及びピン給油通路 26A、26B、26C、26D を経てピン部 16A～16D の表面へ潤滑オイルを良好に供給することができ、更にはオイルポンプ 38 の潤滑オイル吐出量を低減したりオイルポンプ 38 を小型化することができる。

#### 【0044】

またこの第二の実施形態によれば、上述の第一の実施形態の場合に比して油溝 30 が設けられていない上側軸受部材の数が多いので、メインジャーナル部 14A～14E の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を第一の実施形態の場合よりも更に一層低減することができる。

#### 【0045】

尚、この第二の実施形態に於いても、貫通通路 24B、24D の何れかの端部がクラッシリリーブ 28 の領域を通過するクランクシャフト 10 の特定の回転角度範囲に於いては、貫通通路 24B、24D が油溝 30 より遮断され、ピン給油通路 26A、26B、26C、26D を経てピン部 16A～16D の表面へ潤滑オイルが圧送されなくなるが、その回転角度範囲は小さいので、このことによりピン部 16A～16D の表面の潤滑が不十分になることはない。

#### 【0046】

またクランクシャフト 10 の回転角度が上記特定の回転角度範囲にあるときには、貫通通路 24B、24D が油溝 30 より遮断され、貫通通路 24B、24D 内の圧力は低下するので、貫通通路 24B、24D の端部がクラッシリリーブ 28 の領域を通過する際に貫通通路内の潤滑オイルがクラッシリリーブ 28 の領域

へ過剰に押出されることはない。

【0047】

更に上述の第一及び第二の実施形態によれば、油溝30の深さは上側軸受部材の両端へ向うにつれて漸次小さくなりクラッシリリーフ28の内縁28Aに於いて0になるよう設定されているので、上記修正例の場合に比して上記特定の回転角度範囲を小さくすることができ、逆に上記修正例の上側軸受部材によれば、上述の第一及び第二の実施形態の場合に比して更に一層確実にクラッシリリーフ28の領域へ漏洩する潤滑オイルの量を低減することができる。

【0048】

例えば図6は上述の第一の実施形態、第二の実施形態、比較例の給油構造が適用された1800ccの直列4気筒ガソリンエンジンが種々のエンジン回転数 $N_e$ にて運転された実験に於けるエンジン回転数 $N_e$ とクランクシャフトへの潤滑オイル供給量 $V_o$ との間の関係の例を示している。尚比較例の給油構造は上記第一の実施形態に於ける上側軸受部材及び下側軸受部材が図8及び図9に示された軸受部材、即ち油溝がクラッシリリーフの領域にまで延在する軸受部材に置き換えられたものである。

【0049】

図6より解る如く、上述の第一及び第二の実施形態によれば、エンジン回転数 $N_e$ に拘わらず比較例の場合に比してメインジャーナル部の支承部を経て漏洩する潤滑オイルの量を低減してクランクシャフトへ供給される潤滑オイルの量を低減することができ、また第二の実施形態によれば第一の実施形態の場合よりも更に一層クランクシャフトへ供給される潤滑オイルの量を低減することができることが解る。

【0050】

以上に於いては本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【0051】

例えば上述の各実施形態に於いては、エンジンは直列4気筒ガソリンエンジン



であるが、本発明の給油構造は4気筒以外のガソリンエンジンや任意の気筒数のディーゼルエンジンに適用されてもよく、上述の第二の実施形態の給油構造はV型エンジンに適用されてもよい。

#### 【0052】

また上述の第一の実施形態に於いては、中央のメインジャーナル部14Cを支承する上側軸受部材20C以外の上側軸受部材20A、20B、20D、20Eに油溝30が設けられ、メインジャーナル部14A、14B、14D、14Eの貫通通路24A、24B、24D、24Eよりピン給油通路26A、26B、26C、26Dを経てピン部16A～16Dの表面へ潤滑オイルが供給されるようになっているが、上側軸受部材20Cにも油溝30が設けられると共に上側軸受部材20B、20Dの油溝30が省略され、メインジャーナル部14Cに貫通通路が設けられ、該貫通通路に連通するピン給油通路によりピン部16B及び16Cの表面へ潤滑オイルが供給されるよう修正されてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

直列4気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油構造の第一の実施形態を示す概略構成図である。

##### 【図2】

図1に示された一つの上側軸受部材を示す側面図である。

##### 【図3】

図2に示された上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

##### 【図4】

修正例の上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

##### 【図5】

直列4気筒ガソリンエンジンに適用された本発明によるクランクシャフトの給油構造の第二の実施形態を示す概略構成図である。

##### 【図6】

第一の実施形態、第二の実施形態、比較例についてエンジン回転数 $N_e$ とクランクシャフトへの潤滑オイル供給量 $V_o$ との間の関係の例を示すグラフである。

## 【図 7】

クランクシャフトのメインジャーナル部の支承構造を示す拡大断面図である。

## 【図 8】

従来の給油構造に於ける上側軸受部材を示す側面図である。

## 【図 9】

図 8 に示された上側軸受部材の端部を示す拡大部分斜視図である。

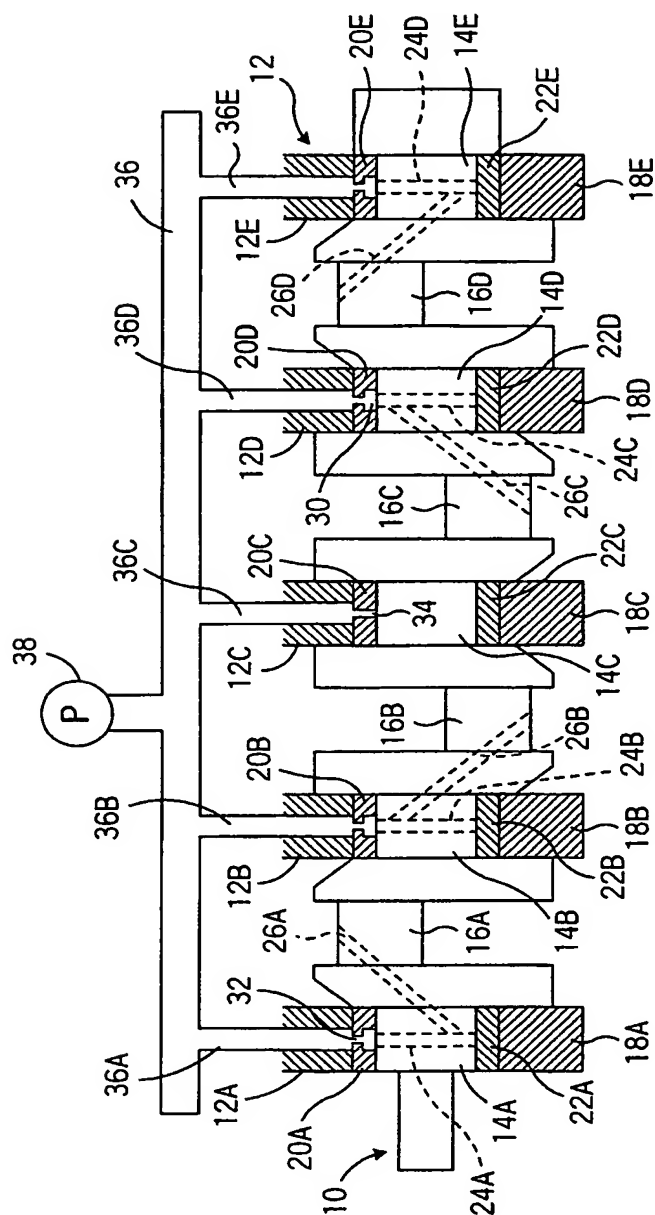
## 【符号の説明】

- 10…クランクシャフト
- 12…シリンダブロック
- 14A～14E…メインジャーナル部
- 16A～16D…ピン部
- 18A～18E…キャップ
- 20A～20E…上側軸受部材
- 22A～22E…下側軸受部材
- 24A、24B、24D、24E…貫通通路
- 26A、26B、26C、264D…ピン供給通路
- 28…クラッシリリーフ
- 30…油溝
- 36…オイル通路
- 38…オイルポンプ

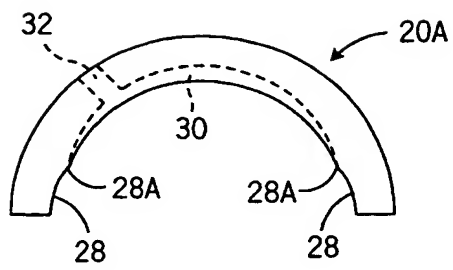
【書類名】

図面

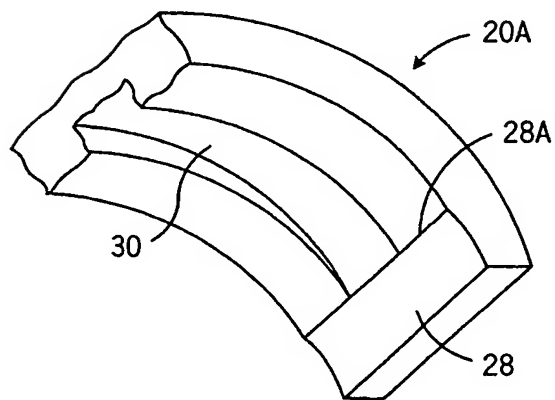
【図 1】



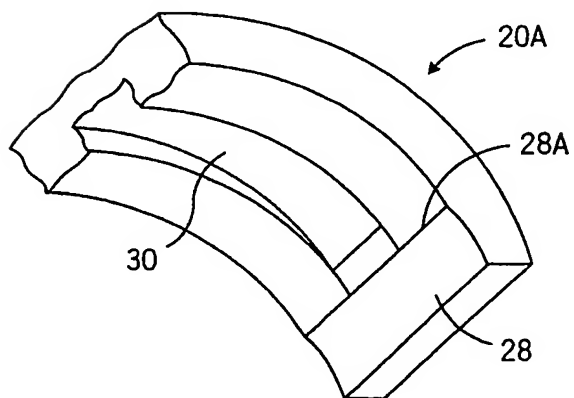
【図 2】



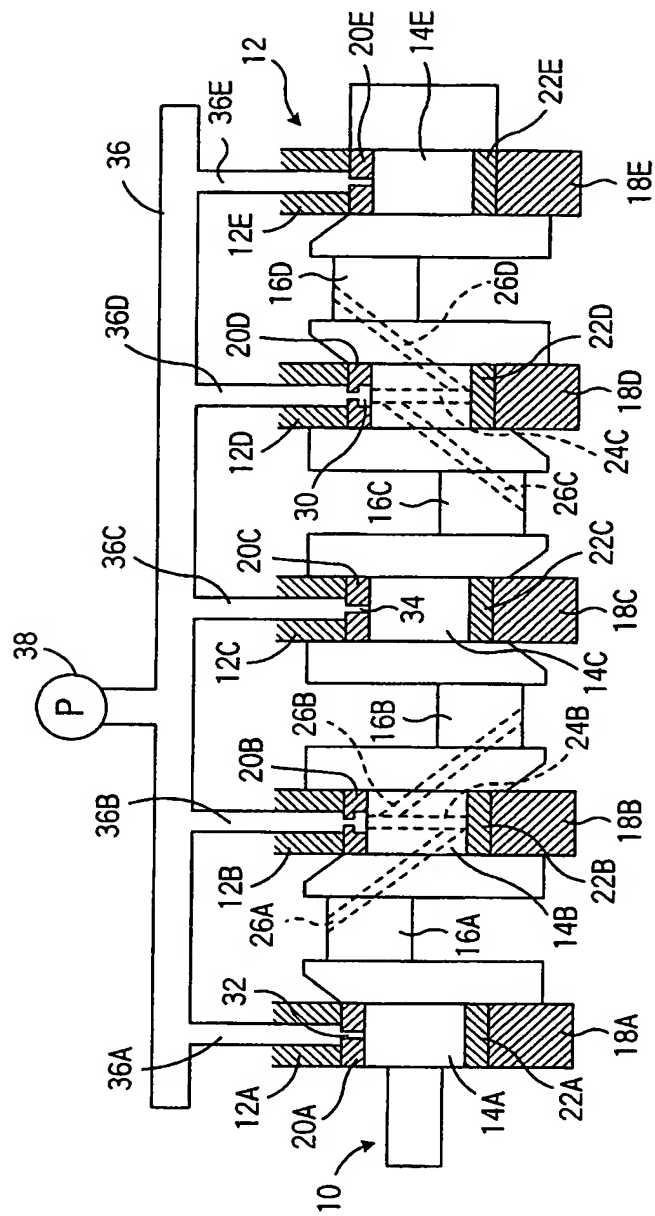
【図 3】



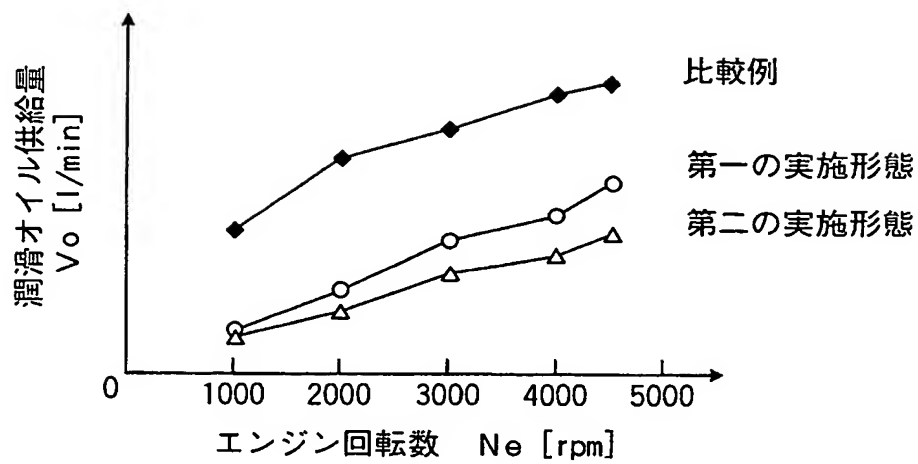
【図 4】



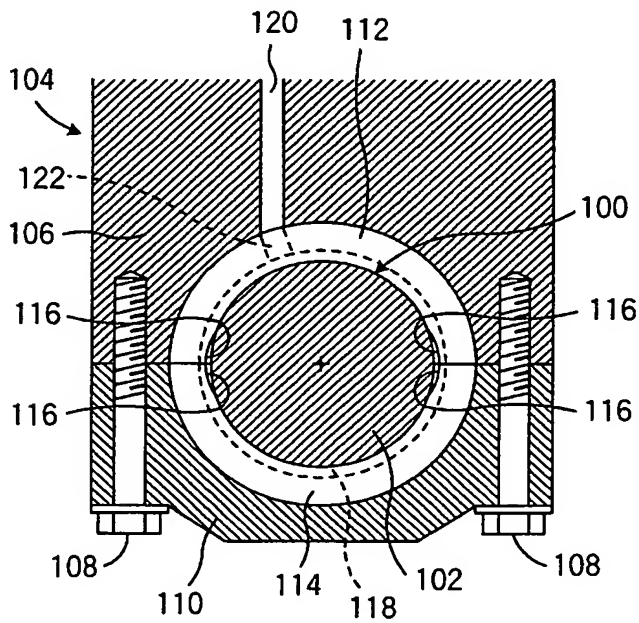
【図 5】



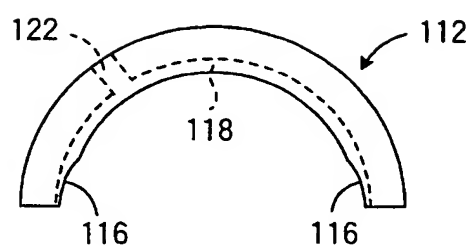
【図 6】



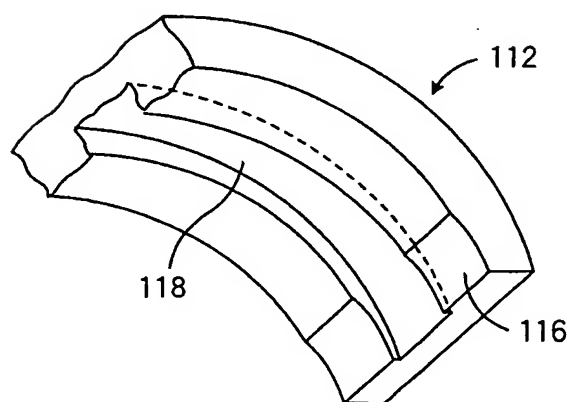
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メインジャーナル部に対する軸受部材の摩擦を増大させることなく、メインジャーナル部の支承領域より漏洩する潤滑オイルの量を低減する。

【解決手段】 互いに共働してクランクシャフト10のメインジャーナル部14A、14B、14D、14Eを囲繞し両端にクラッシリリーフ28を有する半円筒状の上側軸受部材20A、20B、20D、20E及び下側軸受部材22A、22B、22D、22Eを含み、上側軸受部材はメインジャーナル部に対向する面に設けられシリンダブロック12の油路36、36A、36B、36D、36Eに連通し周方向に延在する油溝30を有し、下側軸受部材は油溝を有しておらず、油溝30はクラッシリリーフ28には延在しておらず、油溝30へ供給された潤滑オイルがクラッシリリーフ28の領域へ漏洩することが抑制される。

【選択図】 図1



【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成15年 1月14日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-309661

【補正をする者】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【補正をする者】

【識別番号】 000207791

【氏名又は名称】 大豊工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071216

【弁理士】

【氏名又は名称】 明石 昌毅

【電話番号】 3551-4171

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

## 【補正の内容】

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 寺田 竜啓

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 加納 知広

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社  
内

【氏名】 疋田 康弘

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社  
内

【氏名】 山寄 雅夫

【その他】 本願の出願時に於ける願書の発明者「疋田康広」の氏名  
中「康広」は「康弘」の誤りにつき補正します。

【プルーフの要否】 要

特願2002-309661

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住所  
氏名

1990年 8月27日  
新規登録  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
トヨタ自動車株式会社

特願 2002-309661

出願人履歴情報

識別番号

[000207791]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地

氏 名

大豊工業株式会社